

Miejsce
na naklejkę

MCH-P1_1P-082

EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

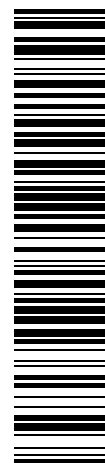
MAJ
ROK 2008

POZIOM PODSTAWOWY

Czas pracy 120 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 stron (zadania 1 – 30). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do statecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Na karcie odpowiedzi wpisz swoją datę urodzenia i PESEL. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.



Za rozwiązanie
wszystkich zadań
można otrzymać
łącznie
50 punktów

Życzymy powodzenia!

Wypełnia zdający przed
rozpoczęciem pracy

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--

KOD
ZDAJĄCEGO

Zadanie 1. (3 pkt)

Przeanalizuj położenie strontu (Sr) w układzie okresowym pierwiastków, a następnie uzupełnij poniższą tabelę, wpisując w pustą kolumnę literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeżeli jest ono fałszywe.

Na podstawie położenia strontu w układzie okresowym pierwiastków można stwierdzić, że

1.	atom strontu ma 2 elektrony walencyjne, które w stanie podstawowym znajdują się na piątej powłoce.	<i>P</i>
2.	stront jest niemetalem.	<i>F</i>
3.	stront jest aktywniejszy od wapnia.	<i>P</i>
4.	stront nie reaguje z kwasem solnym.	<i>F</i>
5.	tlenek strontu ma charakter zasadowy.	<i>P</i>

Informacja do zadania 2. i 3.

W skorupie ziemskiej występuje promieniotwórczy izotop $^{87}_{37}\text{Rb}$, ulegający przemianie β^- .

Zadanie 2. (1 pkt)

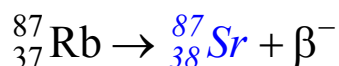
Określ skład jadra atomowego tego izotopu rubidu.

Liczba protonów = 37

Liczba neutronów = 50

Zadanie 3. (1 pkt)

Uzupełnij schemat opisanej przemiany, wpisując symbol oraz liczbę atomową i liczbę masową powstającego izotopu.

**Zadanie 4. (2 pkt)**

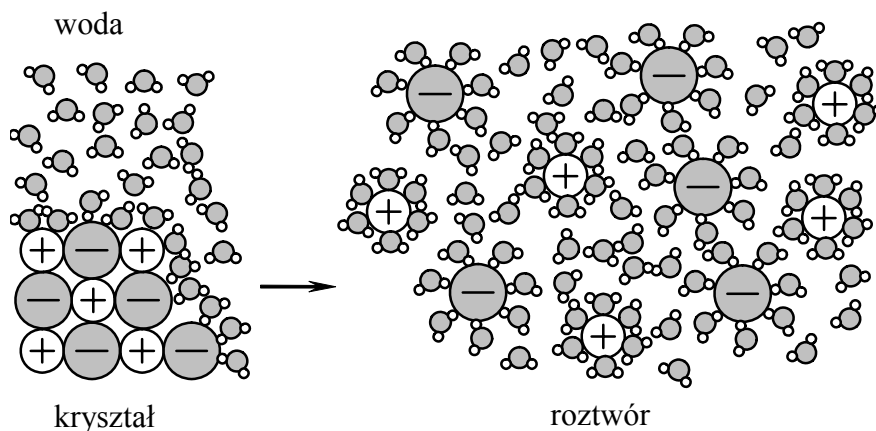
Spośród podanych właściwości wybierz (i podkreśl w każdym wierszu tabeli) te, które charakteryzują sód i chlor w temperaturze pokojowej i pod ciśnieniem atmosferycznym.

Sód to ciało stałe		Chlor to gaz	
1.	bezbarwne, czerwone, <u>srebrzystobiałe</u> , żółte	1.	bezbarwny, brunatnopomarańczowy, <u>żółtozielony</u>
2.	twarde, <u>miękkie</u>	2.	bezwonny, <u>o duszącym zapachu</u>
3.	<u>przewodzące prąd elektryczny</u> , nieprzewodzące prądu elektrycznego	3.	<u>o gęstości większej od gęstości powietrza</u> , o gęstości mniejszej od gęstości powietrza

Na podstawie: J. Ciba, J. Trojanowska, M. Zołotajkin „Mała encyklopedia pierwiastków”, Warszawa 1996

Zadanie 5. (1 pkt)

Na rysunku przedstawiono schemat ilustrujący proces rozpuszczania w wodzie pewnej substancji.



Spośród związków, których wzory wymieniono poniżej, wybierz ten, którego rozpuszczanie w wodzie można przedstawić za pomocą tego schematu.

CBr_4 HCl KCl

Wybrany związek: *KCl*

Zadanie 6. (1 pkt)

W tabeli podano wartości temperatury topnienia i temperatury wrzenia wybranych substancji (mierzone pod ciśnieniem 1013 hPa).

Wzór substancji	Temperatura topnienia, $^{\circ}\text{C}$	Temperatura wrzenia, $^{\circ}\text{C}$
Br_2	- 7,2	59,5
CH_3Br	- 93,7	3,6
NaBr	743,0	1391,0

Określ stan skupienia wymienionych substancji w temperaturze pokojowej (ok. 20°C) i pod ciśnieniem 1013 hPa.

Br_2 : *ciekły*

CH_3Br : *gazowy*

NaBr : *stały*

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Maks. liczba pkt	3	1	1	2	1	1
	Uzyskana liczba pkt						

Informacja do zadań 7. – 9.

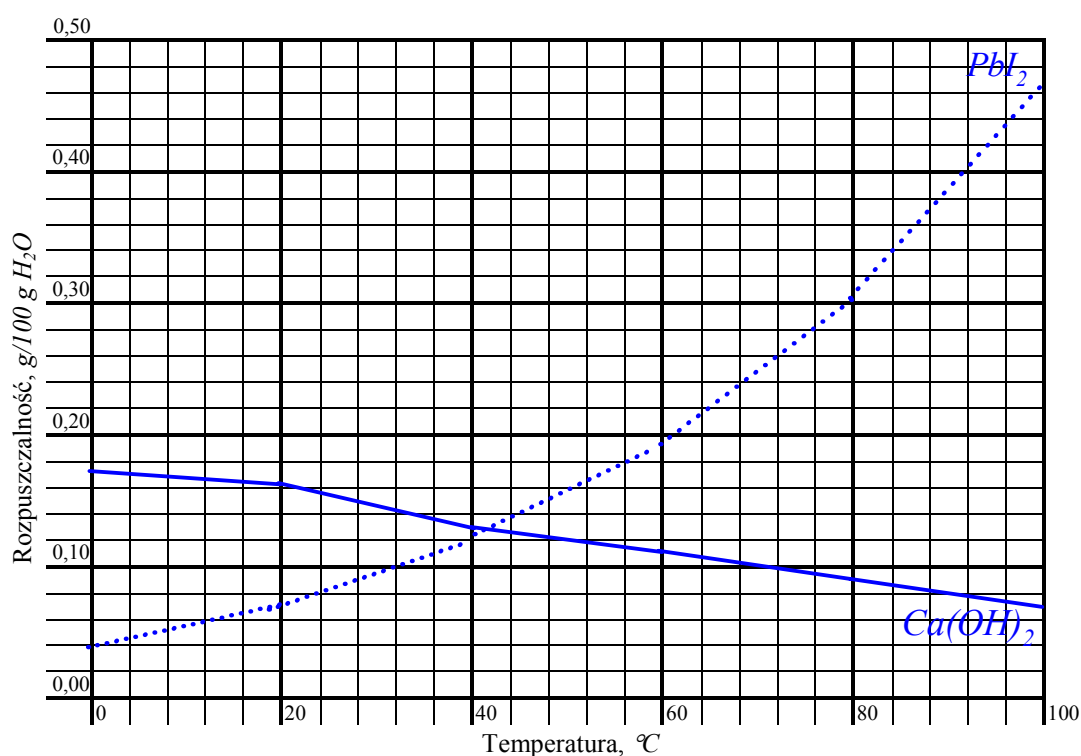
W poniższej tabeli przedstawiono wartości rozpuszczalności dwóch wybranych substancji w wodzie.

Wzór związku	Rozpuszczalność, g/100 g H ₂ O					
	0°C	20°C	40°C	60°C	80°C	100°C
Ca(OH) ₂	0,17	0,16	0,13	0,11	0,09	0,07
PbI ₂	0,04	0,07	0,12	0,19	0,30	0,46

Na podstawie: W. Mizerski „Tablice chemiczne”, Warszawa 1997

Zadanie 7. (1 pkt)

Narysuj wykres zależności rozpuszczalności Ca(OH)₂ i PbI₂ w wodzie od temperatury. Każdą linię podpisz wzorem odpowiedniej substancji.



Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 8. (2 pkt)

Na podstawie wykresu oszacuj

a) rozpuszczalność Ca(OH)₂ i PbI₂ w wodzie w temperaturze 70°C.

Rozpuszczalność Ca(OH)₂: *ok. 0,10* g/100 g H₂O

Rozpuszczalność PbI₂: *ok. 0,25* g/100 g H₂O

b) temperaturę, w której rozpuszczalność obu soli jest jednakowa.

ok. 42°C

Zadanie 9. (1 pkt)

Dokończ, wpisując słowa *rośnie* lub *maleje*, następujące zdania:

Rozpuszczalność $\text{Ca}(\text{OH})_2$ w wodzie *maleje* ze wzrostem temperatury.

Rozpuszczalność PbI_2 w wodzie *rośnie* ze wzrostem temperatury.

Zadanie 10. (2 pkt)

Dysponujesz trzema probówkami, w których znajdują się wodne rozcieńczone roztwory wodorotlenku sodu, kwasu azotowego(V) oraz azotanu(V) sodu. Nie wiesz jednak, który roztwór znajduje się w której probówce.

- a) Spośród następujących wskaźników kwasowo-zasadowych wybierz jeden, za pomocą którego można określić zawartość każdej próbówki:

fenoloftaleina, oranż metylowy, papierek uniwersalny.

Wybrany wskaźnik: *papierek uniwersalny*

- b) Napisz przewidywane obserwacje, wpisując do tabeli barwy, jakie wybrany wskaźnik przybiera w badanych roztworach.

Barwa wskaźnika w roztworze	
wodorotlenku sodu	<i>granatowa</i>
kwasu azotowego(V)	<i>czerwona</i>
azotanu(V) sodu	<i>żółta</i>

Zadanie 11. (2 pkt)

Określ charakter chemiczny (kwasowy lub zasadowy) tlenku wapnia i tlenku siarki(VI). Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji każdego z tych tlenków odpowiednio z wodorotlenkiem sodu lub z kwasem solnym.

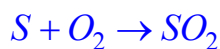
Tlenek	Charakter chemiczny tlenku	Równanie reakcji
CaO	<i>zasadowy</i>	<i>$\text{CaO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$</i>
SO ₃	<i>kwasowy</i>	<i>$\text{SO}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$</i>

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	7.	8.	9.	10.1.	10.2.	11.
	Maks. liczba pkt	1	2	1	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt						

Zadanie 12. (2 pkt)

Napisz w formie cząsteczkowej

a) równania reakcji, za pomocą których można z siarki otrzymać tlenek siarki(VI).



b) równanie reakcji otrzymywania tlenku wapnia z węglanu wapnia, zaznaczając, w jakich warunkach zachodzi ta reakcja.

**Zadanie 13. (1 pkt)**

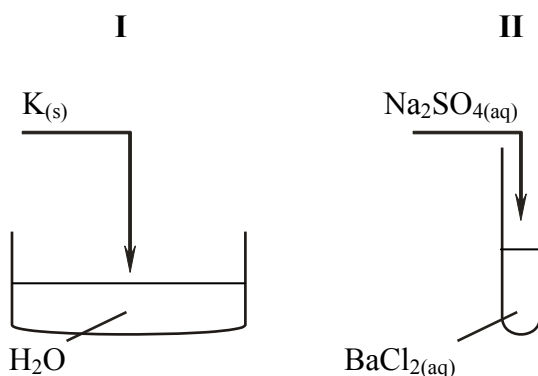
Kamień budowlany, zawierający węglan wapnia ($CaCO_3$) lub magnezu ($MgCO_3$), łatwo ulega atakowi kwaśnego opadu atmosferycznego, w wyniku którego powstają rozpuszczalne w wodzie sole wapnia lub magnezu.

Na podstawie: Peter O'Neill, „Chemia środowiska”, Warszawa – Wrocław 1997

Dokończ poniższy schemat tak, aby otrzymać skrócony jonowy zapis równania opisanej reakcji z udziałem węglanu wapnia.

**Zadanie 14. (2 pkt)**

Przeprowadzono doświadczenie, którego przebieg zilustrowano na poniższym rysunku.

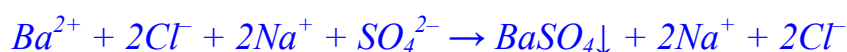


Napisz w formie jonowej równania reakcji zachodzących w probówkach I i II (w razie potrzeby skorzystaj z tablicy rozpuszczalności).

Równanie I:



Równanie II:



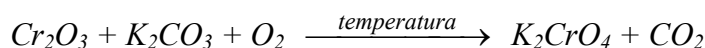
Zadanie 15. (2 pkt)

Określ stopnie utlenienia azotu w cząsteczce i jonach, których wzory podano w tabeli.

	NH_4^+	HNO_2	NO_3^-
stopień utlenienia azotu	$-III$	III	V

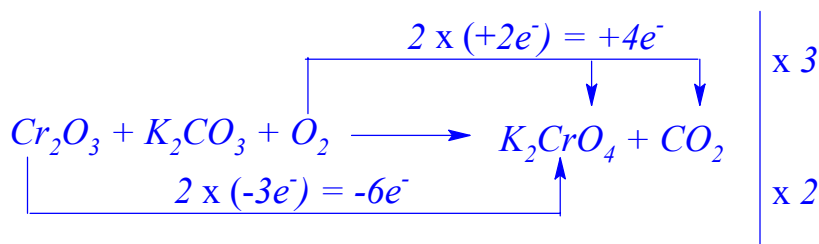
Zadanie 16. (3 pkt)

Tlenek chromu(III) stapiany z węglanem potasu w obecności tlenu przekształca się w chromian(VI) potasu. Reakcja ta zachodzi według schematu:

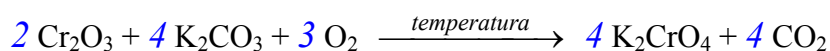


- a) Dobierz współczynniki stechiometryczne w równaniu tej reakcji, stosując metodę bilansu elektronowego.

Bilans elektronowy:



Równanie reakcji:



- b) Napisz wzór substancji, która w tej reakcji pełni rolę utleniacza, i wzór substancji, która pełni rolę reduktora.

Utleniacz: O_2

Reduktor: Cr_2O_3

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	12.	13.	14.	15.	16.1.	16.2.	16.3
	Maks. liczba pkt	2	1	2	2	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt							

Informacja do zadań 17. – 19.

Nadtlenek wodoru, H_2O_2 , to bezbarwna ciecz, której gęstość w temperaturze $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ jest równa $1,44\text{ g/cm}^3$. Temperatura topnienia H_2O_2 wynosi $-0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, a temperatura wrzenia $152\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nadtlenek wodoru jest silnym utleniaczem, może również działać jako reduktor. Jest bardzo słabym kwasem. Nadtlenek wodoru w postaci wodnego roztworu o stężeniu 30% masowych nosi nazwę perhydrolu. Wodny roztwór H_2O_2 o stężeniu 6% masowych stosuje się do rozjaśniania włosów, zaś wodny roztwór tego związku o stężeniu 3% masowych to woda utleniona, która jest używana jako środek bakteriobójczy.

Na podstawie: L. Jones, P. Atkins „Chemia ogólna. Częsteczki, materia, reakcje”, Warszawa 2004

Zadanie 17. (2 pkt)

Z powyższego tekstu wybierz trzy właściwości fizyczne i trzy właściwości chemiczne nadtlenku wodoru. Zapisz je w tabeli.

Właściwości nadtlenku wodoru	
fizyczne	chemiczne
1. <i>bezbarwny</i>	1. <i>silny utleniacz</i>
2. <i>gęstość równa $1,44\text{ g/cm}^3$</i>	2. <i>może być reduktorem</i>
3. <i>temperatura wrzenia równa $152\text{ }^{\circ}\text{C}$</i>	3. <i>bardzo słaby kwas</i>

Zadanie 18. (1 pkt)

Spośród właściwości chemicznych nadtlenku wodoru wybierz i podaj tę, która decyduje o zastosowaniu tego związku (w postaci rozcieńzonego wodnego roztworu) do rozjaśniania włosów.

Jest silnym utleniaczem.

Zadanie 19. (2 pkt)

Oblicz, ile gramów nadtlenku wodoru znajduje się w 100 cm^3 perhydrolu. Gęstość perhydrolu wynosi $1,11\text{ g/cm}^3$.

Obliczenia:

$$\text{Dane: } V_{\text{perhydrolu}} = 100\text{ cm}^3, \quad d_{\text{perhydrolu}} = 1,11\text{ g/cm}^3, \quad c_{\text{perhydrolu}} = 30\%$$

$$\text{Szukana: } m_{H_2O_2} = ?$$

$$c_p = \frac{m_{H_2O_2}}{m_{\text{perhydrolu}}} 100\% \Rightarrow m_{H_2O_2} = \frac{c_p \cdot m_{\text{perhydrolu}}}{100\%}$$

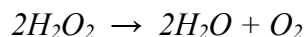
$$i \quad m_{\text{perhydrolu}} = V_{\text{perhydrolu}} \cdot d_{\text{perhydrolu}} \Rightarrow m_{H_2O_2} = \frac{c_p \cdot V_{\text{perhydrolu}} \cdot d_{\text{perhydrolu}}}{100\%}$$

$$m_{H_2O_2} = \frac{30\% \cdot 100\text{ cm}^3 \cdot 1,11\text{ g/cm}^3}{100\%} = 33,3\text{ g}$$

Odpowiedź: *W 100 cm^3 perhydrolu znajduje się około 33,3 g nadtlenku wodoru.*

Informacja do zadania 20. i 21.

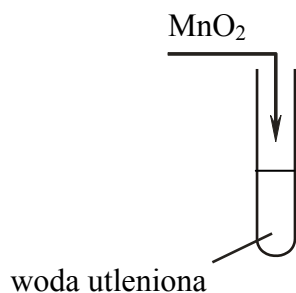
Nadtlenek wodoru jest związkiem nietrwałym. Ulega reakcji rozkładu według równania



Reakcja ta w temperaturze pokojowej zachodzi powoli, lecz katalizuje ją obecność różnych substancji, na przykład MnO_2 .

Zadanie 20. (1 pkt)

Wykonano doświadczenie, którego przebieg ilustruje poniższy rysunek.



Zapisz obserwacje, jakich można było dokonać w czasie tego doświadczenia.

Po dodaniu MnO_2 do wody utlenionej wydzielają się pęcherzyki gazu.

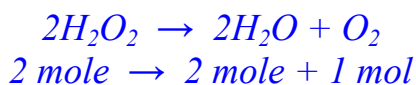
Zadanie 21. (2 pkt)

Oblicz objętość tlenu w warunkach normalnych, który powstał w wyniku rozkładu 85 g czystego nadtlenku wodoru.

Obliczenia:

Dane: $m_{\text{H}_2\text{O}_2} = 85 \text{ g}$, $V_{\text{mol}} = 22,4 \text{ dm}^3 / \text{mol}$, $M_{\text{H}_2\text{O}_2} = 34 \text{ g/mol}$

Szukana: $V_{\text{O}_2} = ?$ (warunki normalne)



$$V_{\text{O}_2} = n_{\text{O}_2} \cdot V_{\text{mol}}, \quad n_{\text{O}_2} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}_2}}{2}, \quad n_{\text{H}_2\text{O}_2} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}_2}}{M_{\text{H}_2\text{O}_2}} \Rightarrow$$

$$V_{\text{O}_2} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}_2} \cdot V_{\text{mol}}}{2M_{\text{H}_2\text{O}_2}}$$

$$V_{\text{O}_2} = \frac{85 \text{ g} \cdot 22,4 \text{ dm}^3 / \text{mol}}{2 \cdot 34 \text{ g/mol}} \approx 28 \text{ dm}^3$$

Odpowiedź: *Powstało około 28 dm^3 tlenu.*

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	17.	18.	19.	20.	21.
	Maks. liczba pkt	2	1	2	1	2
	Uzyskana liczba pkt					

Zadanie 22. (2 pkt)

Scharakteryzuj etan i etanol (w temperaturze pokojowej i pod ciśnieniem atmosferycznym), wybierając ich właściwości spośród podanych poniżej i wpisując je w odpowiednie kolumny tabeli.

1. gaz, ciecz, ciało stałe
2. bezbarwny, barwny
3. dobrze rozpuszczalny w wodzie, praktycznie nierozpuszczalny w wodzie
4. palny, niepalny

Etan	Etanol
1. <i>gaz</i>	1. <i>ciecz</i>
2. <i>bezbarwny</i>	2. <i>bezbarwny</i>
3. <i>praktycznie nierozpuszczalny w wodzie</i>	3. <i>dobrze rozpuszczalny w wodzie</i>
4. <i>palny</i>	4. <i>palny</i>

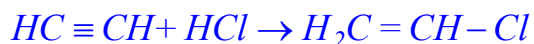
Informacja do zadania 23. i 24.

W wyniku reakcji addycji chlorowodoru do węglowodoru X powstaje chloroeten (chlorek winylu) o wzorze $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{Cl}$.

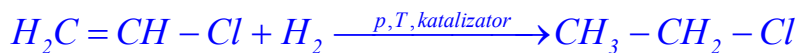
Zadanie 23. (2 pkt)

Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych,

- a) równanie reakcji węglowodoru X z chlorowodorem.



- b) równanie reakcji chloroetenu z wodorem wobec katalizatora.

**Zadanie 24. (1 pkt)**

Chloroeten ma zdolność ulegania reakcji polimeryzacji.

Spośród poniżej przedstawionych wzorów wybierz ten, który ilustruje budowę fragmentu łańcucha produktu polimeryzacji chloroetenu (chlorku winylu). Zaznacz odpowiedź A, B, C lub D.

A.	B.	C.	D.
$\begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}- \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}- \\ & & & \\ \text{H} & \text{Cl} & \text{H} & \text{Cl} \end{array}$	$\begin{array}{cccc} \text{H} & & \text{H} & \\ & & & \\ -\text{C} & =\text{C} & -\text{C} & =\text{C}- \\ & & & \\ & \text{H} & & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{cccc} \text{H} & & \text{H} & \\ & & & \\ -\text{C} & =\text{C} & -\text{C} & =\text{C}- \\ & & & \\ & \text{Cl} & & \text{Cl} \end{array}$

Zadanie 25. (3 pkt)

Zaprojektuj doświadczenie, którego przebieg pozwoli odróżnić etan od etenu. W tym celu:

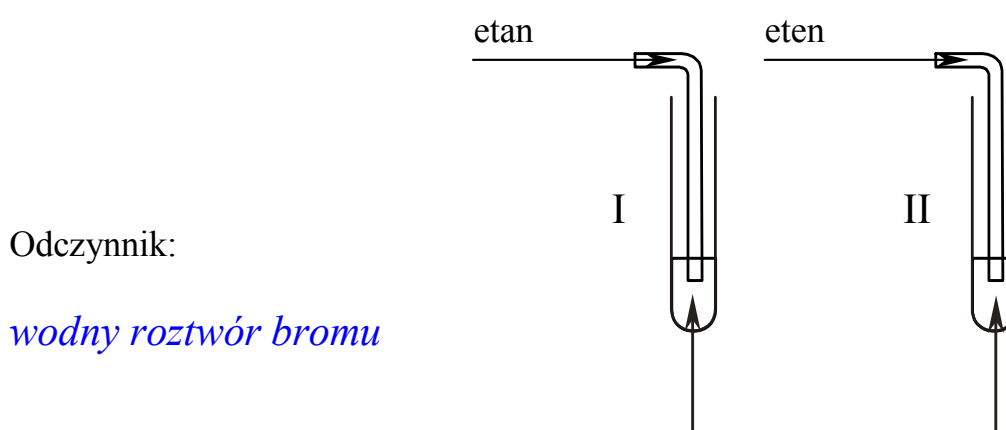
- a) napisz, jaką różnicę w budowie cząsteczek tych związków weźmiesz pod uwagę, planując eksperyment;

Obecność podwójnego wiązania między atomami węgla w cząsteczce etenu i brak wiązania podwójnego w cząsteczce etanu, gdzie występują tylko wiązania pojedyncze.

- b) uzupełnij schemat doświadczenia, wpisując nazwę użytego odczynnika wybranego z podanej poniżej listy:

- zawiesina wodorotlenku miedzi(II),
- wodny roztwór bromu,
- wodny roztwór chlorku żelaza(III);

Schemat doświadczenia:



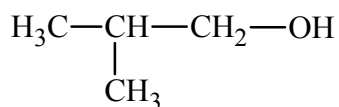
- c) napisz, jakie obserwacje potwierdzą obecność etanu w probówce I i etenu w probówce II po wprowadzeniu tych gazów do wybranego odczynnika (wypełnij poniższą tabelę).

	Barwa zawartości probówki	
	<u>przed</u> zmieszaniem reagentów	<u>po</u> zmieszaniu reagentów
Probówka I	<i>brunatna</i>	<i>brunatna</i>
Probówka II	<i>brunatna</i>	<i>bezbarwna</i>

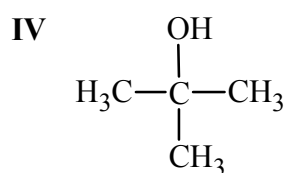
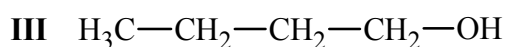
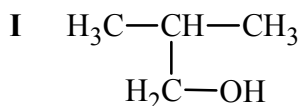
Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	22.	23.	24.	25.1.	25.2.	25.3.
	Maks. liczba pkt	2	2	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt						

Zadanie 26. (1 pkt)

Jednym z jednowodorotlenowych alkoholi zawierających 4 atomy węgla w cząsteczce jest 2-metylopropan-1-ol o wzorze



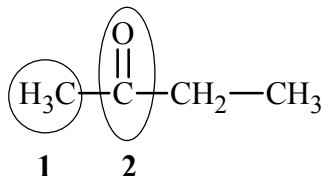
Spośród poniższych wzorów wybierz te, które przedstawiają izomery tego alkoholu, i podaj ich numery.



Numery wzorów izomerów: *III, IV*

** Informacja do zadania 27. i 28.**

Poniżej przedstawiono wzór półstrukturalny butanonu.

**Zadanie 27. (1 pkt)**

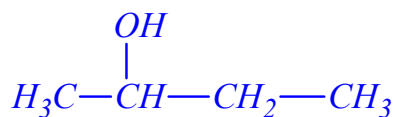
Napisz nazwy systematyczne grup oznaczonych we wzorze numerami 1 i 2.

Nazwa grupy numer 1: *metylowa*

Nazwa grupy numer 2: *karbonylowa*

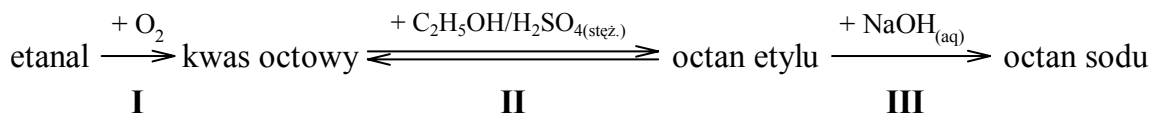
Zadanie 28. (1 pkt)

Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) alkoholu powstałego w wyniku redukcji butanonu wodorem w obecności katalizatora.



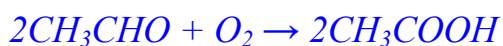
Zadanie 29. (3 pkt)

Przeprowadzono reakcje chemiczne według następującego schematu:



Stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, napisz równania reakcji oznaczonych numerami I, II i III.

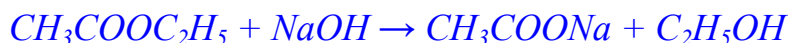
Równanie reakcji I:



Równanie reakcji II:

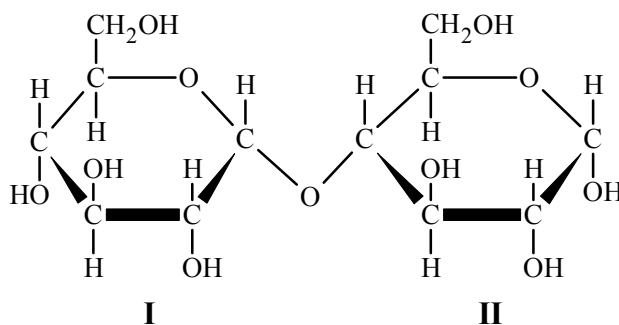


Równanie reakcji III:



Zadanie 30. (1 pkt)

Poniżej przedstawiono wzór pewnego dwucukru.



Określ, od jakich cukrów prostych pochodzą fragmenty I i II, z których zbudowana jest cząsteczka tego dwucukru. Zaznacz odpowiedź A, B, C lub D.

	Fragment I	Fragment II
A.	od fruktozy	od fruktozy
B.	od fruktozy	od glukozy
C.	od glukozy	od fruktozy
D.	od glukozy	od glukozy

Wypełnia egzaminator!	Nr zadania	26.	27.	28.	29.	30.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	3	1
	Uzyskana liczba pkt					

BRUDNOPIS